استخدام نماذج GARCH- ARCH **للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان**: **دراسة قياسية للفترة** (2007-2029**م**)

Using GARCH and ARCH Models to Forecasting Money Supply in Sudan: An Econometric Study at 2007-2029

د. سليمان خليفة مردس: أستاذ الاقتصاد المساعد، كلية الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، جامعة غرب كردفان.

د. وداد محمود محمد عوض الله: أستاذ الاقتصاد المساعد، كلية الدراسات التجارية، جامعة الجزيرة.

Dr. Suliman Khalifa Mordas: Assistant professor ,Department of Economic ,West Kordofan University ,Sudan.

Email: wmordas122@gmail.com

Dr. Widad Mahmoud Mohammed Awadallah: Assistant professor, Department of Management, University of Gezira, Sudan.

Email: widadmm55@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56989/benkj.v4i7.1096

الملخص:

هدفت الدراسة إلى استخدام نماذج GARCH– ARCH للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال الفترة 2007– 2029م، وبناء وتشخيص أفضل نموذج ملائم للتقلبات في معدل التضخم وسعر الصرف، وأثرها على عرض النقود. وتمثلت مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية: إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي، ونماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي المعمم في تحليل بيانات السلاسل الزمنية والتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال الفترة 2007– 2029م، وهل توجد علاقة بين عرض النقود كمتغير تابع والتضخم وسعر الصرف كمتغيرات مستقلة. وللتحقق من أعلاه اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في دراسة سلوك الظاهرة، أكما تم الاعتماد على منهج الاقتصاد القياسي من خلال استخدام نماذج GARCH– ARCH وذلك باستخدام بيانات سلاسل زمنية سنوية خلال الفترة أعلاه، ومن أهم نتائج الدراسة: أن أفضل نموذج للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان هو نموذج $GARCH(0,1)$. كما أوضحت معادلة المتوسط وجود علاقة طردية ومعنوية بين معدلات التضخم وعرض النقود كما توجد علاقة طردية ومعنوية بين سعر الصرف وعرض النقود، وأن الأخير خالف النظرية الاقتصادية التي تنص على أن العلاقة بين سعر الصرف وعرض النقود علاقة عكسية وقد يكون السبب في ذلك مشكلة تجميع البيانات. وأهم توصيات الدراسة ضرورة استخدام نماذج أخرى مثل $(\mathrm{TGARCH}, \mathrm{GARCH}-\mathrm{M})$ للتنبؤ بدالة بعرض النقود لأن النموذجين $(\mathrm{ARCH}, \mathrm{GARCH})$ يأخذان التأثيرات الإيجابية فقط للتغيرات في المتغير العشوائي. والعمل على الإصلاح الاقتصادي الشامل وإعادة التوازن في القطاعات الاقتصادية.

الكلمات المفتاحية: دالة عرض النقود، نماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي، المعمم $(\mathrm{GARCH}-\mathrm{ARCH})$.

Abstract:

The aim of the study is to use GARCH– ARCH Models for forecasting in function of money supply in Sudan during the period 2007– 2029 AD. And also to build and diagnose the best suitable model for transportation in the rate of inflation and exchange and its effect on the money supply. The problem of the study is in the following questions: To what extent can we rely on autoregressive models for conditional variance, and autoregressive models for generalized conditional variance in analysing of time series data and forecasting the change of money

supply Function in Sudan during the period from 2007 to 2029 AD. Is there a relationship between the money supply as a dependent variable and inflation, and exchange rate as an independent variable to verify the above. The study relied on the descriptive approach in studying the behavior of the phenomenon above, and the econometric approach. Also, it =relied upon the use of GARCH- ARCH models using the data of annual time series date during the above period. The most important results of the study: The best model for forecasting money supply function in Sudan, is the GARCH (0,1) Model, the average equation also revealed the existence of a direct relationship and significant between inflation rates. There is also direct and significant of the relationship between the exchange rate and the money supply; is an inverse relationship. The reason for this may be the problem of collection data. The most important recommendations of the study are the necessity of using other model such as (TGARCH- ARCH-M) to forecast money supply, because (GARCH- ARCH) models take effects only for random variables that working on comprehensive economic reform and rebalancing in restoring balance in the economic sectors.

Keywords:

المقدمة:

غالباً ما نجد في بيانات السلاسل الزمنية عامل الاتجاه العام خاصة بيانات المتغيرات الاقتصادية المالية والمتميزة بكثرة التقلبات عبر الفترات المختلفة للسلسلة، عليه هناك عدة طرق أو نماذج قياسية وإحصائية يمكن من خلالها التنبؤ بسلوك المتغيرات الاقتصادية، ونجد من أهم النماذج القياسية في التنبؤ بسلوك المتغيرات هي نماذج GARCH- ARCH وهي نماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي، ونماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي المعمم، وعليه فإن صفة عدم التأكد في تحديد حركية سلوك مختلف المتغيرات الاقتصادية الحديثة خاصة في المسائل المالية، جعل النظريات الاقتصادية القياسية تعطيه قدراً من الاهتمام. ويعتبر أسلوب نماذج GARCH- ARCH من أهم الأساليب المستخدمة للتنبؤ في تحليل السلاسل الزمنية، وهو

يختلف عن العديد من الأساليب الأخرى، فهو لا يفترض وجود أي نمط معين للبيانات التاريخية للسلسلة المتنبئ بها. وقد أشار Engle سنة 1982م إلى أهمية استعمال مفهوم التباين الشرطي بدلاً من التباين غير الشرطي في تحسين القيم التنبؤية، لأنه بينما يبقى هذا الأخير ثابتاً بتغير الزمن، فإن التباين الشرطي يمكن أن يترجم العلاقة بين المشاهدات الحالية والمشاهدات السابقة[1] خاصة أن بيانات السلاسل الزمنية المالية تتطلب استخدام نماذج خاصة لأن النماذج التقليدية تشترط ثبات تباين المتغير العشوائي عبر الزمن، وقد لا يتوفر هذا الشرط في بعض الأحيان، مما يعني أن هناك وضعًا يسمح بتقدير النموذج بواسطة طريقة الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين، والانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين المعمم في حالة اختلال الفرض المشار إليه.

مشكلة الدراسة:

نسبة للتقلبات الفجائية المصاحبة لمتغيرات دالة عرض النقود في السودان والتي تعاني من مشكلة اختلاف التباين لفترات مختلفة للسلسلة، يمكن طرح مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1. إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي، ونماذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي المعمم في تحليل بيانات السلاسل الزمنية؟
2. هل يمكن التنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال الفترة 2007–2029م؟
3. هل توجد علاقة بين عرض النقود كمتغير تابع والتضخم وسعر الصرف كمتغيرات مستقلة؟

فرضية الدراسة: تأتي فرضيات الدراسة كالآتي:

1- نماذج ARCH –GARCH هي من النماذج الأكثر كفاءة للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان.

2- أفضل نموذج للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان هو نموذج $GARCH(0,1)$.

3- يتوقع الباحثان أن تأخذ البيانات المتنبأ بها نفس اتجاه البيانات الأصلية.

4- توجد علاقة طردية ومعنوية بين عرض النقود والتضخم، وتوجد علاقة عكسية ومعنوية بين عرض النقود وسعر الصرف.

[1] شيخي، محمد (2011): طرق الاقتصاد القياسي، ط1، الجزائر: جامعة ورقلة، ص311

أهمية الدراسة:

لمواكبة التطور المعاصر في مجال السلاسل الزمنية الذي ساهم بدور كبير في نمذجة الكثير من الظواهر الاقتصادية والتي استطاعت أن تعطي عدة نظريات تساعد على التنبؤ بالقيم المستقبلية، بالتالي تكمن أهمية الدراسة في بناء نموذج قياسي يستخدم للتنبؤ بدالة عرض النقود في المستقبل وذلك باستخدام نماذج ARCH – GARCH في السودان حتى عام 2029م، كما تعتبر الدراسة إثراء للبحث العلمي أيضاً.

أهداف الدراسة:

1. استخدام نماذج ARCH – GARCH للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال الفترة 2007– 2029م والتي تعرف بنماذج الانحدار الذاتي المشروطة بوجود عدم تجانس التباين مع امتداداتها.
2. بناء وتشخيص أفضل نموذج ملائم للتقلبات في معدل التضخم وسعر الصرف وأثرها على عرض النقود في السودان خلال الفترة المشار إليها.

منهج الدراسة:

لغرض تحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في الدراسة، ومنهج الاقتصاد القياسي للتنبؤ بدالة عرض النقود وذلك باستخدام نماذج ARCH –GARCH باعتبار أنها نماذج غير خطية للسلاسل الزمنية وبإمكانها أن تعالج مشكلات التذبذبات المالية.

حدود الدراسة:

- الحدود المكانية: دولة السودان.
- الحدود الزمانية: خلال الفترة (2007–2022م).

أسباب اختيار موضوع الدراسة:

يعود سبب اختيار هذا الموضوع إلى الرغبة الأكيدة في التعرف على التذبذبات التي تطرأ على معدلات التضخم وسعر الصرف وتأثير ذلك على عرض النقود في السودان، والتنبؤ باتجاهاتها المستقبلية. والسبب الثاني تقديم توصيات تساعد رجال الدولة وصانعي السياسات في التعرف على اتجاه حركة هذه المتغيرات في المستقبل، خاصة فترات التقلب والمخاطرة وعدم التأكد التي تتسم بها البيانات أعلاه، لما له من أهمية بالغة لمتخذي القرارات في ظل الحروب التي يعاني منها السودان.

هيكل الدراسة:

تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة مباحث: المبحث الأول، الإطار المنهجي للدراسة والدراسات السابقة، والمبحث الثاني، الإطار النظري للدراسة ويتكون من نبذة عن عرض النقود والتضخم وسعر الصرف والتعرف على نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين وامتداداتها، والمبحث الثالث، الدراسة التطبيقية، والنتائج والتوصيات.

الدراسات السابقة:

1- **دراسة الرشيد و عبد الرحيم (2022م):**

هدفت الدراسة إلى قياس تقلبات سعر الصرف في السودان خلال الفترة (1960-2021م) باستخدام نماذج GARCH، وافترضت عدم استقرار سلسلة سعر الصرف. وأن أثر الصدمة على تذبذب سعر الصرف عميق ويستمر إلى فترات طويلة. وللتحقق من ذلك اعتمدت الدراسة على المنهج القياسي وذلك من خلال استخدام كل من نماذج GARCH المتناظرة وغير المتناظرة، وتوصلت إلى أن سلسلة سعر الصرف غير مستقرة خلال فترة الدراسة، كما توصلت إلى أن الصدمة على التذبذب بحساب معامل السيرورة الذي يدل على أن التباين المستقبلي سيظل مشروطاً بالصدمة الحالية إلى ما لا نهاية، وأن تباين التوزيع الشرطي غير منتهي، وبناءً على ذلك أوصت الدراسة إلى العمل على خلق وسائل لمعالجة تقلبات سعر الصرف من خلال تقليص هيكلية الدولة والتوقف عن تجنيب المال العام بالإضافة إلى تشجيع الصادرات الوطنية وتوسع قاعدتها بما يسهم في زيادة حصيلة النقد الأجنبي.

2- **دراسة الطيب و حمودة (2022م):**

هدفت الدراسة إلى تقدير العلاقة التبادلية بين عرض النقود وسعر الصرف في ليبيا باستخدام نموذج ARDL، واعتمدت الدراسة في بناء علاقات النموذج على فرضية أن التوسع في عرض النقود جاء لتمويل عجز الموازنة العامة، وأن هنالك علاقة قوية بين سعر الصرف للدينار لل الليبي في سوق الموازنة، وقرارات المصرف المركزي في التوسع في القاعدة النقدية. وتوصلت نتائج تقدير نموذج الدراسة بأن هناك علاقة معنوية وسالبة بين عرض النقود وسعر صرف الدينار الليبي في سوق الموازنة، وأنه لا توجد علاقة تبادلية بين سعر صرف الدينار الليبي والتوسع في عرض النقود في المدى الطويل، وخلصت الدراسة بأن السياسة النقدية التوسعية التي طبقت من قبل مركز ليبيا المركزي ليس لها الأثر في انخفاض قيمة الدينار الليبي، وإنما السبب الرئيسي يعود إلى التوسع في إقراض الحكومة لتغطية عجز الموازنة العامة.

3- **دراسة دوبا** (2021م):

هدفت الدراسة إلى التنبؤ بالتذبذبات المستقبلية لعوائد مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية وذلك باستخدام نماذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعدم تجانس التباين ARCH-GARCH المتناظرة وغير المتناظرة (IGARCH,TGARCH,EGARCH). وأظهرت النتائج أن سلسلة عوائد مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية لا تتبع التوزيع الطبيعي، وبناءً على ذلك وجدت الدراسة أن أفضل النماذج القادرة على توصيف ونمذجة سوق دمشق هو نموذج IGARCH (1,1) بجميع حالات توزيع الخطأ العشوائي ونموذج EGARCH (1,1) في حالة التوزيع الطبيعي العشوائي، وعند التنبؤ داخل العينة بالتذبذبات المستقبلية لعوائد المؤشر باستخدام المعادلات المقدرة لهذه النماذج تبين أن نتائج التنبؤ تختلف باختلاف مقياس الخطأ المستخدم لتقييم النموذج وأن نموذج EGARCH (1,1 Normal Distribution) هو أفضل نموذج للتنبؤ مع أقل أخطاء ممكنة نسبياً.

4- **دراسة عبد الجواد (2020م):**

هدفت الدراسة إلى اختبار تأثير تغيرات سعر الصرف ومعدل التضخم على أداء سوق الأسهم في مصر، واعتمد الباحث خلالها على نموذج ARDL كمدخل للتكامل المشترك بالإضافة إلى النموذج المعمم للانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات تباين حد الخطأ وباستخدام بيانات شهرية لمتغيرات الدراسة في الفترة (يناير2000-فبراير2020م). وتبين من نتائج التقديرات وجود علاقة توازنية طويلة الأجل تتجه من سعر الصرف ومعدل التضخم إلى مؤشر أداء سوق الأسهم في مصر، وجاءت إشارة المعلمة المقدرة لكل منهما موجبة بما يعكس التأثير الطردي لسعر الصرف ومعدل التضخم على هذا المؤشر. وأوضحت نتائج تقدير معلمة تصحيح الخطأ في نموذج (ECM) أن مدة تصحيح الخلل بين وضع الأجل القصير في مؤشر الأداء وتوازن الأجل الطويل تبلغ خمسة أشهر تقريباً، وتبين من نتائج اختبار عدم ثبات تباين حد الخطأ العشوائي نمطية تقلبات عوائد سوق الأسهم المصرية. وأكدت تقديرات نموذج GARCH M(1,1) ذلك من خلال معنوية كل من تأثير (ARCH) وتأثير(GARCH) بما يعكس عدم تحقق فرضية الحركة العشوائية كمقياس لكفاءة السوق.

5- **دراسة حسن و عبد الله (2017م):**

هدفت الدراسة إلى استخدام نماذج GARCH متعدد المتغيرات والمقارنة بين نموذج الارتباط الشرطي الحركي (DCC) ونموذج الارتباط الشرطي الثابت (CCC) والوقوف على خصائص وميزات كل نموذج. وقد تم تطبيق النماذج أعلاه باستخدام ثلاث سلاسل زمنية مالية والتي تتمثل

في سعر صرف الدينار العراقي اليومي بالدولار، وسعر النفط اليومي العالمي بالدولار، وسعر الذهب اليومي العالمي بالدولار، من الفترة 2014/1/1م إلى 2016/1/1م. وقد تم تحويل السلاسل الزمنية الثلاث إلى سلاسل عوائد للحصول على الاستقرارية، وتم إجراء بعض الاختبارات ARCH, Jarque Bera, Ljung–Box على سلاسل العوائد وسلاسل البواقي لكلا النموذجين مع المقارنة والتنبؤ للنموذجين، وقد تبين أن أفضل كان هو نموذج الارتباط الشرطي الثابت (CCC) حيث يمتلك أقل مجموع مربعات للأخطاء من نموذج الارتباط الشرطي الحركي (DCC)، وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام نموذج (CCC) في التنبؤ، حيث له القدرة على احتواء تقلبات سلاسل العوائد.

أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

من خلال استعراض أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية نشير إلى أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة في هدفها العام والمستقبلي، إلا أنها تختلف عنها في عدة جوانب تتمثل في الفجوة العلمية التي تعالجها هذه الدراسة وهي: أن الدراسات السابقة أجريت في السودان ودول أخرى واستخدمت متغيرات مختلفة، وأيضاً استخدمت نماذج GARCH وARCH وهذه الدراسة في السودان لسنوات تعتبر حديثة 2007–2029م، وتستخدم متغيرات تختلف عن المتغيرات الواردة في الدراسات السابقة، حيث استخدمت الدراسات السابقة نماذج ARCH GARCHللتنبؤ بمتغير واحد أو متغيرين، وهذه الدراسة للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان، وهي تحتوي على أكثر من ثلاثة متغيرات. موضوع الدراسة يعتبر حديثاً ولم يتطرق إليه كثير من الباحثين في السودان.

الإطار النظري للدراسة:

<u>أولا: متغيرات دالة عرض النقود (MS, EXR, INF)</u>

1) عرض النقود

قبل عام 1980م كان عرض النقود يتحدد بالعملة والودائع تحت الطلب والتي يحتفظ بها الجمهور غير المصرفي. وقد أعاد البنك المركزي في عام 1980م تعريفا إجماليا لعرض النقود (M–1) أحل محله (M–1A) و(M–1B)، وتعرف (M–1A) بأنها العملة والودائع تحت الطلب التي يحتفظ بها الجمهور غير المصرفي باستثناء الودائع تحت الطلب التي يحتفظ بها في البنوك التجارية الأجنبية والمؤسسات الحكومية، وتعرف (M–1B) بأنها (M–1A) زائد حسابات الودائع الأخرى التي يمكن السحب عليها بالشيكات بما فيها أوامر السحب القابلة للتحويل، وودائع التحويل الآلية، وتحويلات أسهم اتحاد الائتمان والودائع تحت الطلب لدى مؤسسات الادخار، وهذا يعتبر

العرض الاسمي فقط للنقود، أما العرض الحقيقي للنقود هو الذي يعكس القيمة النقدية لعرض النقود والمستوى العام للأسعار. ويعرف بأنه عرض النقود الاسمي مقسوماً على المستوى العام للأسعار $(\frac{MS}{P})$. ويرتبط العرض الاسمي للنقود بعلاقة موجبة مع سعر الفائدة، أي كلما زاد سعر الفائدة يزداد العرض الاسمي للنقود، ومع افتراض ثبات المستوى العام للأسعار، فإن العرض الاسمي للنقود سوف يزيد أيضاً، ونتيجة لذلك عندما ترسم دالة عرض النقود تنحدر إلى أعلى ناحية اليمين.[1]

2) سعر الصرف:

تعريف: هو نسبة مبادلة عملتين إحداهما تعتبر سلعة بينما العملة الأخرى تمثل ثمناً لتلك السلعة، وهو النسبة التي يتم على أساسها مبادلة النقد الأجنبي بالنقد الوطني.

بعض أنواع سعر الصرف:

- **سعر الصرف الاسمي:** ويعرف على أنه سعر وحدة من عملة أجنبية بدلالة وحدات من العملة المحلية، ويتم تحديد سعر الصرف الاسمي لعملة ما تبعاً للطلب والعرض عليها في سوق الصرف في لحظة زمنية معينة. ويتغير سعر الصرف يومياً وهذه التغيرات تعتبر إما تدهوراً أو تحسناً.
- **سعر الصرف الحقيقي:** ويعبر عن عدد الوحدات من السلع الأجنبية اللازمة لشراء وحدة واحدة من السلع المحلية، ويعد مؤشراً جيداً لقياس القدرة التنافسية في الأسواق الدولية، مما أفاد المتعاملين الاقتصاديين في اتخاذ قراراتهم.2

بعض النظريات المفسرة لسعر الصرف:

أولاً: نظرية المرونة السعرية: تعتبر هذه النظرية أن سعر الصرف هو الذي يؤثر على التوازن بين قيمة الصادرات والواردات للدولة المعنية. فإذا حدث عجز في الميزان التجاري فإن ذلك يؤدي لتخفيض سعر صرف النقد المحلي تجاه النقد الأجنبي في ظل نظام سعر الصرف المرن. مما يجعل أسعار الصادرات متدنية تجاه العالم الخارجي وأسعار الواردات مرتفعة بالنسبة للمقيمين.

ثانياً: النموذج النقدي لسعر الصرف: تحاول هذه النظرية وضع نموذج نقدي لسعر الصرف وفقاً للعلاقة النسبية بين أسعار العملات المختلفة، ويعتبر النموذج النقدي في ظل افتراض مرونة

[1] ابدجمان، مايكل (1985): الاقتصاد الكلي – النظرية والسياسة، تعريب: منصور، محمد إبراهيم، الرياض: عنيزة للنشر، ص207.

[2] المراحي، البشير (2016): تحليل محددات سعر الصرف للدينار الجزائري المقاربة النقدية لفرانكل كنموذج (1994-2010م)، الجزائر، جامعة وهران: رسالة ماجستير غير منشورة، ص13.

الأسعار أحد النماذج المفسرة لأسباب التذبذبات في أسعار الصرف، ففي هذا النموذج يعتبر سعر الصرف أحد المتغيرات الاقتصادية الكلية الذي يؤثر ويتأثر بمعدلات التضخم، ومستوى الإنتاج، معدل النمو، وميزان المدفوعات[1].

محددات سعر الصرف:

1. **ناتج حساب العمليات الجارية في ميزان المدفوعات:** إن زيادة قيمة الصادرات عن الواردات من السلع والخدمات يؤثر إيجاباً على سعر الصرف حيث إن زيادة حصيلة الدولة من الصادرات الذي يترجم الزيادة في الحساب الجاري مما يؤدي إلى ارتفاع الطلب على النقد المحلي وبالتالي ارتفاع سعر صرفها.

2. **درجة الانفتاح على العالم الخارجي تجارياً:** يمكن قياس درجة الانفتاح بمدى انفتاح الدولة المعنية مع الخارج (التجارة الخارجية). فكلما كان تكامل الدولة مع العالم الخارجي كبيراً كلما ازدادت درجة الانفتاح.[2]

3) **التضخم:** هو الارتفاع العام والمستمر في الأسعار، ولا يعني ذلك أن الارتفاع يكون في كل الأسعار، إذ إن بعضها قد ينخفض، وإنما الاتجاه العام يجب أن يكون صعودياً، وارتفاع الأسعار يجب أن يكون مستمراً وأن يستبعد ارتفاع الأسعار لمرة واحدة فقط. ويقاس التضخم: بالرقم القياسي لأسعار المستهلك والأرقام القياسية لأسعار المنتج والرقم القياسي (CPI) الضمني لاستبعاد أثر التغير في الأسعار من (IDP).

أنواع التضخم: هنالك عدد كبير من المعايير والأسس للتميز بين الأنواع المختلفة للتضخم منها؛

- من حيث العلاقة مع الدولة: **التضخم الطليق (المكشوف):** ويتسم هذا النوع من التضخم بارتفاع واضح في الاسعار دون تدخل من قبل السلطات الحكومية للحد من هذه الارتفاعات. **والتضخم المقيد (المكبوت):** في هذا النوع من التضخم، تحدد الدولة المستويات العليا للأسعار حتى لا تتعدى الحد الأقصى من ارتفاعاتها، فدور الدولة هنا يتمثل في منع استمرارية الارتفاعات السعرية واستفحالها.

---

[1] فتحي أحمد علي آدم وعادل عبد الله ادم، التنبؤ بسعر الصرف في السودان باستخدام نماذج الشبكات العصبية خلال الفترة (1960–2017م)، مجلة العلوم الاقتصادية والتطبيقية والقانونية، المجلد الرابع، العدد الرابع عشر، فلسطين، 2020م، ص 94.

[2] بوادي، سليمة (2013): نمذجة أسعار الصرف دراسة قياسية خلال الفترة (2000–2010م)، الجزائر، جامعة الجزائر: دراسة ماجستير غير منشورة، ص14.

- ومن حيث **حدود التضخم: التضخم الزاحف:** ويتسم هذا النوع بارتفاع ببطئ في الأسعار، ويحدث على مدى فترة طويلة من الزمن نسبياً، ويحدث عندما يزداد الطلب الكلي زيادة بسيطة ومستمرة. **والتضخم الجامح:** هو أشد أنواع التضخم آثاراً وضرراً على الاقتصاد الوطني، ويكون إذا تزايدت الأسعار النقدية بمعدلات مرتفعة خلال فترة زمنية قصيرة، حيث تتوالى ارتفاعات الأسعار.

نظريات التضخم:

1. **التضخم الناشئ عن جذب الطلب:** بمرور الوقت يتزايد عرض السلع والخدمات، فإذا ظل الطلب الكلي ثابتاً فإن المستوى العام للأسعار يتناقص ويحدث ارتفاعاً في مستويات الأسعار طبقاً لنظرية جذب الطلب إذا زاد الطلب الكلي بسرعة أكبر من العرض الكلي.
2. **التضخم بدفع النفقة:** وطبقاً لهذه النظرية فإن التضخم يعزى إلى التصرفات الاحتكارية لبعض الجماعات مثل اتحادات العمال والمنشآت القائمة في المجتمع، وبالتالي يحدث التضخم بسبب ضغوط النقابات العمالية لزيادة الأجور النقدية بسرعة أكبر من الزيادة التي تحدث في الأحوال العادية.[1]

ثانياً: خلفية نظرية عن نماذج (ARCH,GARCH)

تتميز السلاسل الزمنية المالية بوجود ما يسمى بظاهرة النقودية المتطايرة بمعنى فترات زمنية يظهر فيها تأرجح كبير للأسعار ويستمر لفترة تالية، ثم يتبع ذلك فترات بها هدوء نسبي، ولذلك تعتبر التقلبات سمة أساسية ملازمة للأسواق المالية، حيث توجد أهمية دائمة لقياسها والتنبؤ بها، كما نجد أن التقلبات تلعب دوراً مهماً في العديد من التطبيقات الاقتصادية الكلية والتمويل، لذلك بدأ الاتجاه في الاقتصاد القياسي المعاصر بالاهتمام الواسع بالمشتقات المالية التي تعتمد قيمتها بشدة على التقلبات والارتباط إلى الحاجة إلى اشتقاق نماذج تنبؤية جيدة خاصة لقياس التقلبات لأن هنالك متغيرات تظهر فيها ظاهرة عدم ثبات التباين، مما يعني أن تباين السلسلة الزمنية المالية يختلف بشكل كبير مع الزمن أو ما يعرف بفرضية عدم اختلاف التباين ولكن في بيانات السلاسل الزمنية الاقتصادية ذات الطبيعة المالية غالباً لا يتحقق هذا الشرط، حيث يظهر تباين وتقلب مختلف في فترات السلسلة، وعلى ذلك فإن تحقق فرضية عدم اختلاف التباين في الغالب تكون محدودة جدا، وفي هذه الحالة من الأفضل فحص نمط هذا التقلب في التباين ومعرفة لماذا التباين يعتمد على سلوكه التاريخي أو الزمني، وبمصطلح آخر أدق فحص التباين المشروط للنموذج تحت الدراسة وليس التباين غير المشروط (Conditional Variance)

[1] ابدجمان (1985م)، مرجع سابق، ص370.

(Unconditional Variance) والذي يمثل التنبؤ بالتباين على المدى البعيد للسلسلة، وهذا النوع من التباين يعامل كتباين ثابت. وبناءً على ذلك فإن الباحث سيكون مهتماً بفحص سلوك التباين المشروط لسلسلة متغيرات دالة النقود في السودان من أجل تقدير مستوى الخطورة وعدم التأكد لهذه المتغيرات خلال فترة الدراسة، ولذلك هنالك العديد من النماذج التي تتعامل مع مثل هذه المتغيرات، ولكن سوف نتناول فقط نموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي ARCH ونموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي العام GARCH.[1]

أولاً: الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي ARCH

لحل مشكلة عدم تجانس تباين الأخطاء اقترحت عدة أفكار وحلول ترتكز في معظمها على إيجاد تباين يتطور مع الزمن وإدخال متغيرات جديدة تفسر هذا التطور، إضافة إلى ذلك كون التباين ثابتا في كل مجموعة أو فئة ويؤخذ التباين أو الانحراف المعياري كأنه دالة خطية لمتغيرات خارجية، ويفترض هنا أن المتغير الداخلي يكون مستقلاً عن تغير التباين. وفي عام 1982م اقترح Engle استخدام المتغيرة العشوائية لتفسير عدم التجانس الشرطي، وهذا ما تمخض عنه ما يسمى بنماذج الانحدار الذاتي ذات التباين الشرطي غير المتجانس ARCH، حيث أراد Engle من خلالها سد النقص الذي كانت تعاني منه نماذجِ ARMA خاصة في السلاسل المالية التي تتميز بسرعة التذبذبات المرتبطة بالزمن، وتعرف السيرورة (ARCH) Auto Regressive Conditional Heteroscedastic كتشويش أبيض يخضع للتوزيع الطبيعي مضروبة من أجل كل فترة بمتغير عشوائي الذي يرتبط خطياً بالقيم الماضية للسيرورة.[2]

ثانياً: نموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي العام GARCH:

هذا النموذج هو تعميم لنموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي ARCH ويفسر هذا النموذج في السياق المالي، بحيث يتنبأ بالتباين الحالي بواسطة إنشاء متوسط مرجح من الوسط طويل المدى ثابت والتنبؤ بالتباين السابق، وكل المعلومات الخاصة بالتقلبات أو التذبذبات المشاهدة في الفترة السابقة، وهذا النموذج متسق مع تمركز التقلبات التي يمكن رؤيتها بوضوح في البيانات المالية، حيث تصاحب التغيرات الكبيرة تغيرات كبيرة في العائدات **ويتكون هذا النموذج من معادلتين:**

$$Y_t = X_t ? + Et$$

[1] الرشيد، طارق محمد (2015): تحليل البيانات باستخدام برنامج E–views، الخرطوم: مطبعة إميسا الحديثة، ص340.

[2] شيخي، مرجع سابق، ص315.

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha\mu_t^2 + \beta\sigma_{t-1}^2$$

ويمكن كتابة المعادلة الأولى كدالة في المتغيرات المستقلة وعنصر الخطأ بما أن $?_T^2$ هو التباين لفترة واحدة مقدماً ويعتمد على معلومات سابقة لذلك يسمى التباين الشرطي. أما معادلة التباين الشرطي فتتكون من ثلاثة شروط هي: أولاً: المتوسط، ثانياً: أخبار التقلبات لفترة سابقة وتقاس بمربعات البواقي من متوسط المعادلة، ثالثاً: التنبؤ الأخير للتباين $?_{T-1}^2$ وهو الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي العام. ويمثل نموذج GARCH (1،1) بالمعادلتين التاليتين:

$$Y_t = X_t\beta + \epsilon t$$

$$h_t^2 = \sigma_t^2 = V(\frac{\epsilon t}{\in t-1}) + \alpha_0 + \alpha_{t-1}^2 + \beta_t h_{t-1}^2$$

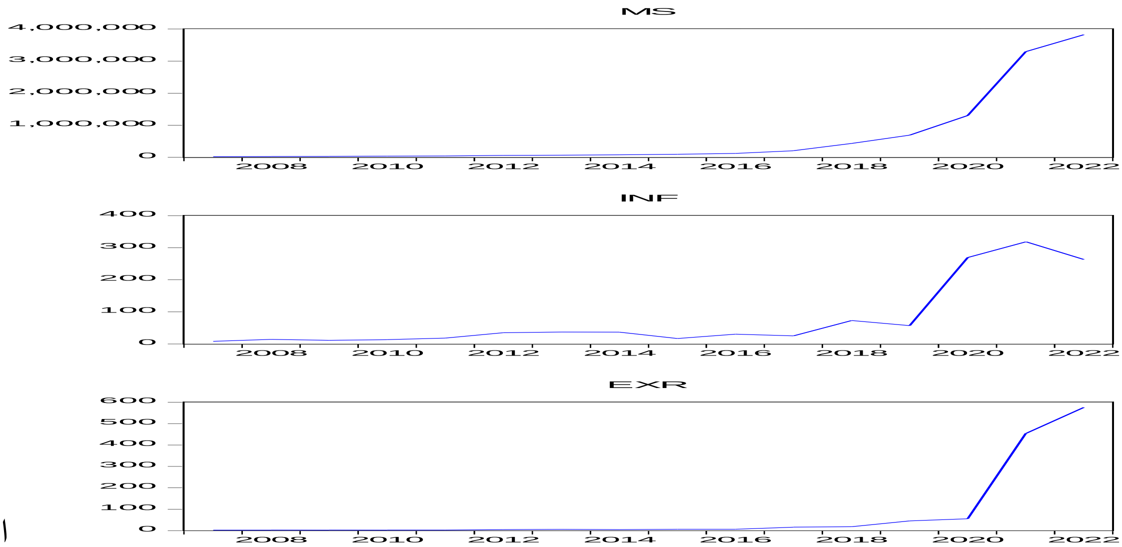
حيث إن $B_1 \geq 0, \propto_1 \geq 0, \propto_0 > 0$[1]

الإطار التطبيقي للدراسة:

يتضمن هذا القسم منهجية تطبيق نماذج ARCH وGARCH بالتطبيق على دالة عرض النقود في السودان والتي تم الحصول على بياناتها من خلال تقارير بنك السودان المركزي والجهاز المركزي للإحصاء خلال الفترة (2007–2022م).

تحليل بيانات السلاسل الزمنية وفقاً لنماذج (ARCH,GARCH):

الشكل البياني (1) يوضح حركة اتجاه متغيرات الدراسة:



المصدر: برنامج E-Views10.

[1] الرشيد، مرجع سابق، ص346.

من الشكل أعلاه ومن خلال تطور الاتجاه العام للسلاسل أعلاه، واضح أن البيانات غير مستقرة، حيث يلاحظ أن سلسلة عرض النقود والتضخم وسعر الصرف من بداية الدراسة وحتى 2019م كان هنالك شبه استقرار بمعدل زيادة متزن لحد ما، إلا أنه من الملاحظ هنالك تدهور واضح في المتغيرات خاصة بعد عام 2019م بسبب التحولات السياسية التي عقبت ثورة ديسمبر وعدم الاستقرار السياسي والحروب التي شهدتها البلاد مؤخراً، كما يلاحظ من الشكل تدهور قيمة الجنيه مقابل الدولار حتى عام 2022م، متزامناً مع انفصال جنوب السودان عام 2011م، وعليه يمكن إجراء اختبار سكون السلاسل. وفيما يلي نتائج اختبارات جذور الوحدة لبيانات النموذج القياسي المستخدم باستخدام اختبار (Phillips–Perron test statistic) عند مستوى معنوية 5%.

نتائج اختبارات جذور الوحدة: Results of Unit Root Tests

جدول (1) نتائج اختبار جذور الوحدة باستخدام اختبار (P.P) لمتغيرات الدراسة

المتغير	القيمة الحرجة 5%	القيمة الاختبارية	مستوى الاستقرار
عرض النقود	5.07	3.12	الفرق الثاني
التضخم	3.43	3.09	الفرق الاول
سعر الصرف	6.44	3.11	الفرق الاول

المصدر: برنامج E-Views10

يتضح من الجدول رقم (1) لقد تم استخدام اختبار (P.P) لاختبار سكون البيانات، حيث بلغت قيمة (P.P) لمتغير (عرض النقود) (5.07) وهي قيمة أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% والبالغة)3.12) مما يعني أن متغير (عرض النقود) مستقر في الفرق الثاني. كما بلغت قيمة (P.P) لمتغير(التضخم) (3.43) وهي قيمة أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% والبالغة (3.09)، مما يعني أن متغير(التضخم) مستقر في فرقه الأول. أيضاً بلغت قيمة (P.P) لمتغير سعر الصرف (6.44) وهي قيمة أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% والبالغة (3.11) مما يعني أن متغير (سعر الصرف) مستقر في فرقه الأول.

جدول رقم (2) اختبار مشكلة عدم ثبات التباين Heteroskedasticity Test ARCH

0.0003	Prob. F(1,12)	24.73756	**F-statistic**
0.0021	Prob. Chi-Square (1)	9.427024	**R-squared*Obs**

المصدر: برنامج E-Views10.

من خلال الجدول (2) نجد أن القيم الاحتمالية لـF و Chi-square أقل من 5% وهذه دلالة على أن النموذج يعاني من مشكلة عدم ثبات التباين للبواقي، مما يعني أن هنالك أثر (ARCH)، مما يعني أن هناك وضعا يسمح بتقدير النموذج بواسطة طريقة الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس التباين ARCH.

جدول رقم (3) يوضح تقدير نموذج: $ARCH(1,0)$

المعادلة $ms = \alpha + \beta ms(-1) + u$

Dependent Variable: MS				
Method :ML ARCH – Normal distribution) BFGS / Marquardt steps(				
Sample (adjusted): 2009 2022				
GARCH = C+ (4) C (5) * RESID (−1)^2				
Variable	Coefficient	Std .Error	z-Statistic	Prob.
C	14289.81−	19447.71	0.734781−	0.4625
MS(−1)	1.413739	0.378444	3.735659	0.0002
AR(1)	0.063698	0.381991	0.166753	0.8676
	Variance Equation			
C	4.11E+08	4.50E+08	0.914279	0.3606
RESID2^(1−)	1.324131	0.914519	1.447898	0.1476
R-squared	0.848335	Mean dependent var		733357.1
Adjusted R-squared	0.820759	S.D .dependent var		.1251949
S.E .of regression	530035.4	Akaike info criterion		27.26014
Sum squared resid	3.09E+12	Schwarz criterion		27.48837
Log likelihood	185.8209−	Hannan-Quinn criter.		27.23901
Durbin-Watson stat	2.242335			

المصدر: برنامج Views10-E.

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل مقدار الخطأ المربع في الفترة الزمنية المتأخرة والمشار إليه (RESID (−1)^2) يساوي (1.32) وهي قيمة موجبة ولكنها غير دالة إحصائياً، وهذه النتيجة تعني أن نموذج ARCH (1,0) غير مناسب للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال فترة الدراسة وعليه يجب الانتقال من نموذج ARCH إلى GARCH لإيجاد النموذج المناسب.

جدول رقم (4) يوضح تقدير نموذج: $GARCH(0,1)$

المعادلات=

$$ms = \alpha + \beta_1 inf - \beta_2 exr + u$$

$$h_t^2 = \sigma_t^2 = V\left(\frac{\epsilon t}{\in t-1}\right) + \alpha_0 + \alpha_{t-1}^2 + \beta_t h_{t-1}^2$$

Dependent Variable :MS				
Method: ML ARCH – Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)				
Sample (adjusted): 2008 2022				
GARCH = C(5) + C(6)*GARCH(−1)				
Variable	Coefficient	Std .Error	z-Statistic	Prob.
C	10641.31	229002.7	0.046468	0.9629
INF	3106.993	848.0449	3.663713	0.0002
EXR	4912.675	451.6757	10.87655	0.0000
AR(1)	0.849215	0.662298	1.282225	0.1998
	Variance Equation			
C	2.97−E+08	7.39E+08	0.401488−	0.6881
GARCH(1−)	1.411106	0.656277	2.150168	0.0315
R-squared	0.996403	Mean dependent var		685995.5
Adjusted R-squared	0.995423	S.D .dependent var		.1220273
S.E .of regression	82559.31	Akaike info criterion		25.28720
Sum squared resid	7.50E+10	Schwarz criterion		25.57042

Log likelihood	183.6540-	Hannan-Quinn criter.	25.28419
Durbin-Watson stat	1.774531		

المصدر: برنامج 10E-Views.

يتضح من الجدول أعلاه أن الجزء الأول من التحليل يبين متوسط قيم معاملات دالة عرض النقود وهي جميعها موجبة ومقبولة إحصائياً وهذا يعني أنه توجد علاقة موجبة ومعنوية لمعدلات التضخم على عرض النقود، كما أنه توجد علاقة موجبة ومعنوية لتغيرات سعر الصرف على عرض النقود، إلا أن الأخير خالف منطوق النظرية الاقتصادية التي تنص على أن العلاقة بين سعر الصرف وعرض النقود علاقة عكسية وقد يكون السبب في ذلك مشكلة تجميع البيانات.

والجزء الثاني نجد أن معامل GARCH يساوي (1.41) وهي قيمة موجبة وذات دلالة معنوية عالية جداً، حيث بلغت القيمة الاحتمالية (0.0315) بدلالة z-Statistic وهذه النتيجة تعني وجود ظاهرة العنقودية المتطايرة في دالة عرض النقود وفقاً للنموذج (أي وجود تأثير ARCH) في سلسلة دالة عرض النقود، كما أن النموذج يستوفي الشرط التالي: $B_1 \geq 0, \propto_1 \geq 0, \propto_0 > 0$، مما يعني أن النموذج الثاني (0,1) GARCH هو مقدم على النموذج الأول وذلك من خلال المفاضلة بين النموذجين المشار إليهما.

جدول (5) يوضح نتائج معايير المفاضلة المحتملة بين نموذج $ARCH(1,0)$ و $GARCH(0,1)$

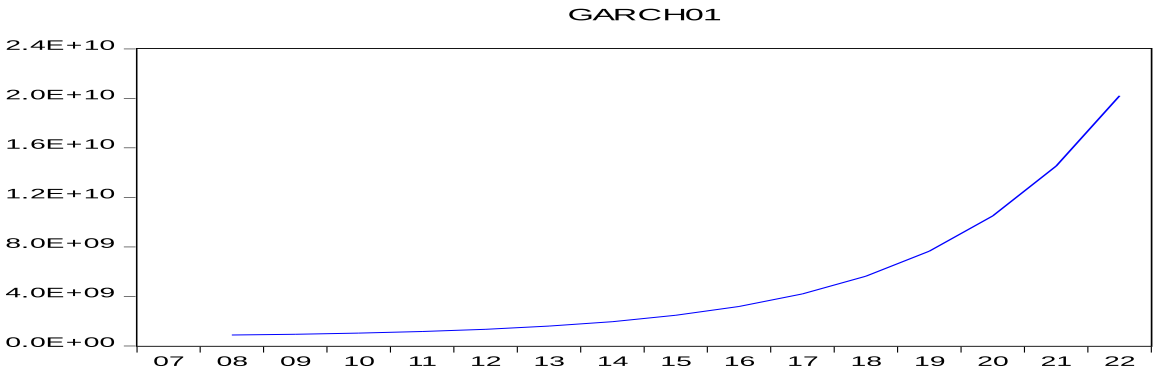
المعيار Standard	النموذج الثاني (0,1) GARCH	النموذج الأول (0,1) ARCH
($ARCH, GARCH$) Significant	YES	No
Coefficients Significant	YES	No
criterion info Akaike	25.29	27.26
criterion Schwarz	25.57	27.49
criter Hannan-Quinn	25.28	27.24
stat Durbin-Watson	1.77	2.24
R-squared Adjusted	0.995	0.82

المصدر: برنامج E-10Views.

من الجدول أعلاه والذي يظهر المقارنة بين $ARCH(1,0)$ و $GARCH(0,1)$ حيث يتضح أن النموذج الأفضل حسب هذه المعايير هو نموذج $GARCH(0,1)$ وتكون المفاضلة بين النماذج باختيار أقل قيمة للمعايير التي حققها النموذج (H-Q,SIC,AIC)، ومعنوية المعالم،

بالإضافة إلى إحصائية ديربن–واستون (Durbin–Watson stat) حيث بلغت قيمته 1.77 وهي تقترب من القيمة القياسية التي تتراوح ما بين (1.5–2) مما يشير إلى عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء، وكذلك بلغت قيمة معامل التحديد0.995 وهذا يعني أن التضخم وسعر الصرف استطاعا أن يِؤثران بنسبة 99% من التغير الذي يطرأ على عرض النقود والباقي قدره 1% يرجع لعوامل أخرى غير مضمنة في دالة عرض النقود.

الشكل البياني (2) يوضح تطور منحنى $GARCH(0,1)$:



المصدر: برنامج E-Views10.

جدول رقم (6) يوضح معاملات الارتباط الذاتي لحد الخطأ العشوائي

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term						
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
. |* . |	. |* . |	1	0.160	0.160	0.4667	
. *| . |	. *| . |	2	0.076-	0.105-	0.5808	0.446
. *| . |	. | . |	3	0.068-	0.040-	0.6803	0.712
. |** . |	. |** . |	4	0.274	0.296	2.4196	0.490
. *| . |	. **| . |	5	0.086-	0.222-	2.6064	0.626
. **| . |	. **| . |	6	0.310-	0.251-	5.3226	0.378
. **| . |	. *| . |	7	0.299-	0.196-	8.1701	0.226
. | . |	. | . |	8	0.044	0.006-	8.2413	0.312
. | . |	. | . |	9	0.042	0.056	8.3154	0.403

E-ISSN: 2789-3359 || P-ISSN: 2789-7834 || AIF: 0.93 || isi 2024: 1.223

<table>
<tr><td>| . | .</td><td>| . | .</td><td>10</td><td>0.065-</td><td>0.032</td><td>8.5292</td><td>0.482</td></tr>
<tr><td>| . |* .</td><td>| . |* .</td><td>11</td><td>0.160-</td><td>0.104-</td><td>10.165</td><td>0.426</td></tr>
<tr><td>| . | .</td><td>| . |* .</td><td>12</td><td>0.021</td><td>0.113-</td><td>10.203</td><td>0.512</td></tr>
</table>

المصدر: برنامج E-Views10.

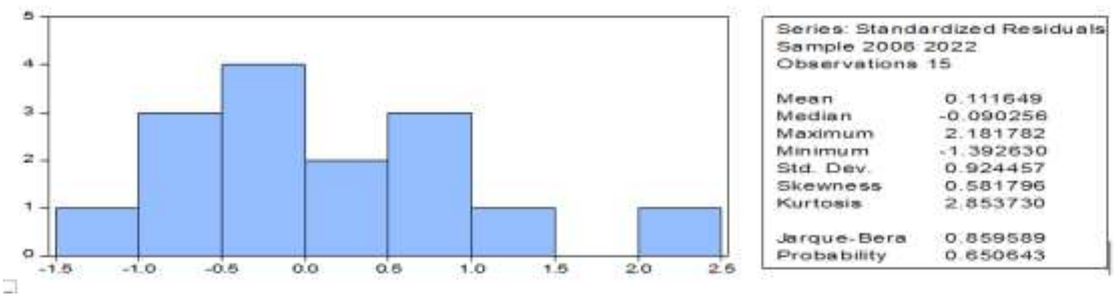
الشكل البياني (2) والجدول (7) يوضحان أفضلية النموذج المستخدم في التنبؤ، حيث تبين النتائج أن معاملات الارتباط الذاتي لحد الخطأ العشوائي تقع داخل فترة الثقة 95%، مما يشير إلى أن النموذج $GARCH(0,1)$ المقدر سابقاً ملائم لوصف سلوك المتغيرات المستخدمة في التقدير، وعليه يمكن التنبؤ بالنموذج أعلاه.

اختبار النموذج والتنبؤ:

في هذه المرحلة يتم اختبار معنوية معالم النموذج بالإضافة إلى المعايير السابقة، واختبار توزيع سلسلة حد الخطأ العشوائي. ومن خلال التحليل السابق يلاحظ أن جميع القيم الاحتمالية لمعالم النموذج أقل من 0.05 مما يعني رفض الفرض العدمي، وقبول الفرض البديل القائل بمعنوية المعالم ما عدا الثابت غير معنوي.

اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة حد الخطأ العشوائي:

سيتم فيما يلي معرفة ما إذا كانت سلسلة حد الخطأ العشوائي تحمل خصائص التوزيع الطبيعي أم لا، **والشكل رقم (3) أدناه يوضح التوزيع الطبيعي لحد الخطأ العشوائي:**

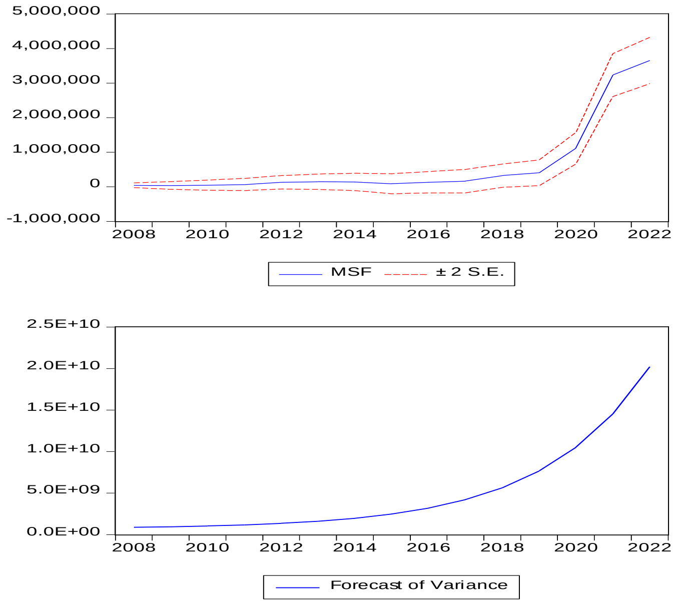


المصدر: برنامج E-Views10

يلاحظ من الشكل 3 أن معامل الالتواء Skewness يساوي (0.58) وبإشارة موجبة مما يشير إلى أن توزيع الأخطاء له ذيل قصير نحو جهة اليمين، أيضاً نجد أن معامل التفلطح Kurtosis البالغ قيمته (2.85) وهي قريبة جداً من 3 وبالتقريب 3 مما يعني أن حد الخطأ العشوائي يتبع التوزيع الطبيعي ويؤكد ذلك اختبار Jarque Bera حيث بلغت القيمة الاحتمالية له (0.65) وهي أكبر من5%، مما يعني أيضاً أن حد الخطأ العشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً.

اختبار مقدرة النموذج للتنبؤ:

الشكل (4) يوضح قدرة النموذج على التنبؤ



Forecast: MSF	
Actual: MS	
Forecast sample: 2007 2022	
Adjusted sample: 2008 2022	
Included observations: 15	
Root Mean Squared Error	108789.2
Mean Absolute Error	76442.67
Mean Abs. Percent Error	43.31451
Theil Inequality Coefficient	0.040810
Bias Proportion	0.126427
Variance Proportion	0.206582
Covariance Proportion	0.666991
Theil U2 Coefficient	1.120969
Symmetric MAPE	33.88999

المصدر: برنامج E-Views10

يلاحظ من الشكل أعلاه بلغت قيمة معامل ثايل 0.04 وهي قيمة تقترب من الصفر، مما يشير إلى جودة النموذج وقدرته التنبؤية، وبالتالي يمكن استخدامه في التنبؤ بدالة عرض النقود في السودان خلال الفترة 2023-2029م.

النموذج المستخدم في التنبؤ:

ARCH (0, 1, ASY=0, fixedlag=32) MS C INF EXR AR(1)

MS = C(1) + C(2)*INF + C(3)*EXR + [AR(1)=C(4)]

GARCH = C(5) + C(6)*GARCH(-1)

MS = 10641.3142525 + 3106.99285689*INF + 4912.67534656*EXR + [AR(1)=0.849214833962]

GARCH = -296801681.32 + 1.41110627151*GARCH(-1)

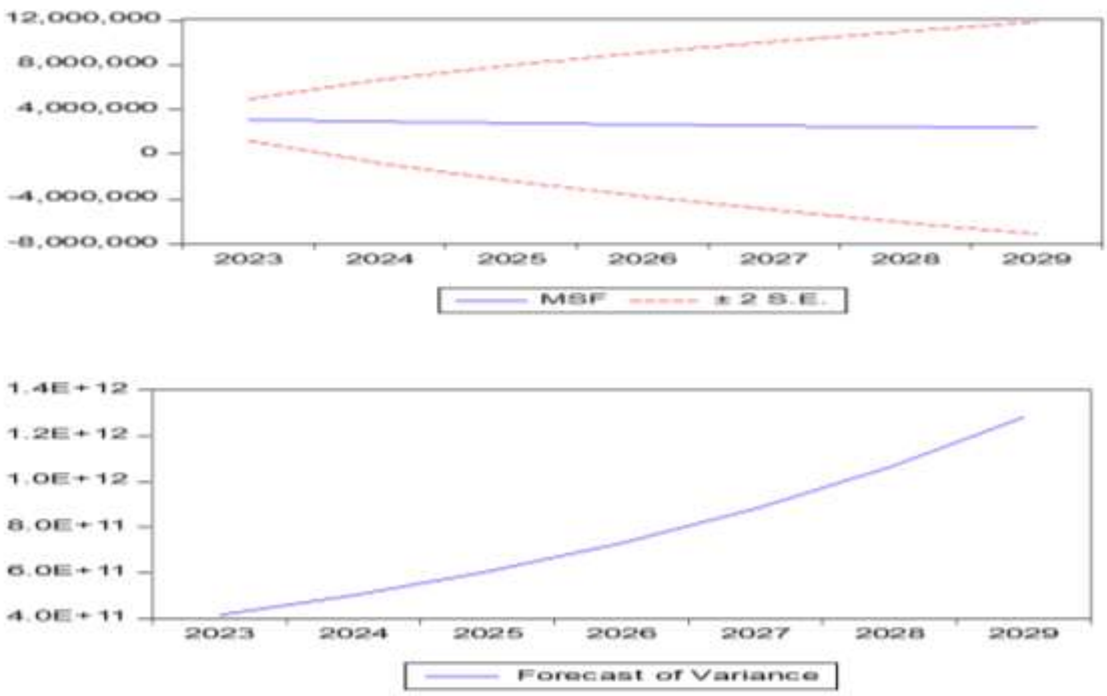
جدول (8) يوضح التنبؤ لسبع سنوات من عام 2023 إلى 2029م لدالة عرض النقود في السودان

السنة	القيمة المتنبأ بها لعرض النقود	القيمة المتنبأ بها لمتغير التضخم	القيمة المتنبأ بها لسعر الصرف
2023	3070347.96134	68.5700463253	53.5648765666
2024	2916250.30913	72.111114765	53.5672010529
2025	2776711.53192	75.625479459	53.5684453278
2026	2650356.13282	79.1133417841	53.5691113762
2027	2535938.56947	82.5749015980	53.5694679054
2028	2432330.97615	86.0103572526	53.5696587520
2029	2338512.04591	89.4199056033	53.5697609104

المصدر: برنامج E-Views10

الجدول أعلاه يوضح التنبؤ لسبع سنوات في المستقبل ابتداءً من عام 2023 إلى 2029م لدالة عرض النقود في السودان وهي تعتبر بداية الحرب في السودان، والملاحظ أن هنالك انخفاضا في العرض النقدي بسبب انشغال الدولة بعدم الاستقرار والحرب، أما بيانات التضخم فهنالك ارتفاع واضح بسبب التدهور الاقتصادي وعدم الإنتاج في ظل الظروف التي يمر بها السودان، أما بيانات سعر الصرف فهنالك زيادة ضئيلة جداً أو شبه استقرار إلا أن صمود الجنيه السوداني أمام الدولار الأمريكي واستقراره في المستقبل لفترة سبع سنوات، وفي ظل هذه الأوضاع التي يعيشها السودان أمر غير متوقع ولا يمكن حدوثه أبداً.

الشكل (5) يوضح فترة التنبؤ في المستقبل



المصدر: برنامج E-Views10

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج

1. أتضح من نتائج الدراسة أن نماذج $ARCH, GARCH$ ذات كفاءة في التنبؤ وهو ما أكدته هذه الدراسة في أنه يمكن استخدام نموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي العام أعلاه في التنبؤ وهذا يؤكد صحة الفرضية الأولى.

2. كما توصلت الدراسة إلى أن أفضل نموذج للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان هو نموذج $GARCH(0,1)$، وهذا يؤكد صحة الفرضية الثانية التي تنص على أن أفضل نموذج للتنبؤ بدالة عرض النقود في السودان في المستقبل هو نموذج الانحدار الذاتي لاختلاف التباين الشرطي العام كونه يمتلك أقل قيمة للمعايير الإحصائية المستخدمة (H-Q,SIC,AIC) في المفاضلة بين النماذج تحت الدراسة.

3. أيضاً توصلت الدراسة إلى تزايد الاتجاه العام لبيانات متغيرات الدراسة من خلال القيم المتنبأ بها، وأن القيم المتنبأ بها تأخذ اتجاه نفس القيم الأصلية للسلسلة، إلا أن بعضاً منها أظهر اختلافاً كبيراً مع الواقع وذلك بسبب التدهور الاقتصادي الكبير بسبب التحوّل السياسي والحروب التي شهدتها البلاد مؤخراً مما كان له أثراً على النتائج المتحصل عليها وهذا يؤكد

صحة الفرضية الثالثة التي تنص على توقع الباحثين أن تأخذ البيانات المتنبأ بها نفس اتجاه البيانات الأصلية.

5- أثبتت الدراسة معنوية تأثير $GARCH$ مما يعني وجود ظاهرة العنقودية المتطايرة في دالة عرض النقود، مما يؤكد عدم ثبات تباين حد الخطأ العشوائي لنمطية تقلبات أو تذبذبات متغيرات دالة عرض النقود في السودان كما أوضحت معادلة المتوسط جميع المعالم موجبة ومقبولة إحصائياً وهذا يعني أنه توجد علاقة موجبة ومعنوية لمعدلات التضخم على عرض النقود، كما أنه توجد علاقة موجبة ومعنوية لتغيرات سعر الصرف على عرض النقود إلا أن الأخير خالف منطوق النظرية الاقتصادية التي تنص على أن العلاقة بين سعر الصرف وعرض النقود علاقة عكسية، وقد يكون السبب في ذلك مشكلة تجميع البيانات، وهذا يؤكد أيضاً صحة الفرضية الرابعة.

ثانياً: التوصيات

1- ضرورة استخدام نماذج أخرى مثل $(\text{TGARCH}, \text{GARCH} - \text{M})$ للتنبؤ بدالة بعرض النقود لأن نماذج $(\text{ARCH}, \text{GARCH})$ يأخذان القيم المطلقة فقط للتغيرات في المتغير العشوائي، أي أنها نماذج متماثلة تهتم بالصدمات الموجبة فقط في حين أن الصدمات السالبة يكون لها أثر أكبر في قرارات المستثمر.

2- نوصي باستخدام نماذج $(\text{ARCH}, \text{GARCH})$ للتنبؤ بالبيانات المالية لأن لها القدرة العالية في تشخيص مشكلة عدم ثبات التباين للأخطاء.

3- العمل على ضرورة الإصلاح الاقتصادي الشامل وإعادة التوازن في القطاعات الاقتصادية.

قائمة المصادر والمراجع:

1. بوادي، سليمة (2013): نمذجة أسعار الصرف دراسة قياسية خلال الفترة (2000-2010م)، الجزائر، جامعة الجزائر: رسالة ماجستير غير منشورة.

2. بن طاهر، حسين أحمد الطيب؛ حمودة، وعبد الباسط محمد (2022): تقدير العلاقة بين عرض النقود وسعر الصرف في ليبيا باستخدام طريقة ARDL، مجلة أكاديمية العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد 23.

3. عبد الجواد، راضي السيد (2020): تأثير سعر الصرف ومعدل التضخم على أداء سوق الأسهم في مصر خلال الفترة (يناير 2000-فبراير 2020م)، جامعة دمنهور، مجلة السياسة والاقتصاد، المجلد 9، العدد 8.

4. الرشيد، طارق محمد (2015): تحليل البيانات باستخدام برنامج E–views، الخرطوم: مطبعة إميسا الحديثة.

5. الرشيد، طارق محمد؛ عبد الرحيم، رماح (2021): استخدام GARCH المتناظرة وغير المتناظرة للتنبؤ بتقلبات سعر صرف الجنيه السوداني خلال الفترة 1960–2021م، جامعة زيان عاشور بالجلفة: مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة، المجلد 5، العدد 2.

6. طاهر حسن، فارس؛ و عبد الله، لمياء طه (2017): استخدام نماذج GARCH متعددة المتغيرات من نوع DCC الارتباط الشرطي الحركي ومن نوعCCC الارتباط الشرطي الثابت للتنبؤ بسعر الصرف للدينار العراقي مقابل الدولار، جامعة بغداد، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 24، العدد 105.

7. آدم، فتحي أحمد؛ وآدم، عادل عبدالله (2020): التنبؤ بسعر الصرف في السودان باستخدام نماذج الشبكات العصبية خلال الفترة (1960–2017م)، مجلة العلوم الاقتصادية والتطبيقية والقانونية، المجلد 4، العدد 14.

8. دوبا، كندا (2021): التنبؤ بالتذبذبات المستقبلية لعوائد مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية باستخدام ARCH–GARCH المتناظرة وغير المتناظرة، مجلة جامعة البعث – سلسلة العلوم الاقتصادية والسياحية، المجلد 26، العدد 43.

9. ابدجمان، مايكل (1985): الاقتصاد الكلي – النظرية والسياسة، تعريب: منصور، محمد إبراهيم، الرياض: عنيزة للنشر.

10. شيخي، محمد (2011): طرق الاقتصاد القياسي، ط1، الجزائر: جامعة ورقلة.

11. المراحي، البشير (2016): تحليل محددات سعر الصرف للدينار الجزائري المقاربة النقدية لفرانكل كنموذج (1994–2010م)، الجزائر، جامعة وهران: رسالة ماجستير غير منشورة.